

电子概念图在医学微生物学教学中的应用

潘红梅¹ 石琳熙² 李冰雪² 宣群^{2*}

(1. 昆明医科大学 公共卫生学院 云南 昆明 650500)

(2. 昆明医科大学 基础医学院 云南 昆明 650500)

摘要: 研究电子概念图对提高医学微生物学教学效果的作用。设计实验组和对照组, 实验组完成电子概念图练习, 填写问卷表, 与对照组一起参加闭卷考试; 用社会科学统计软件包 (Statistical package for the social sciences, SPSS) 分析闭卷考成绩, 讨论、评价问卷答案。在练习过程中, 教师制作概念图脚手架, 学生完成作业后, 教师再提供反馈意见。两组闭卷考试总分和名词解释等得分有明显差异; 调查问卷提示, 实验组多数学生认为电子概念图有利于提高理解记忆力。概念图反映大脑的思考过程, 展示发散性思维。概念图可提高实验组学生的《医学微生物学》成绩, 是医学教学的有力助手。

关键词: 电子概念图, 学习策略, 医学微生物学, 教学

Application of electronic concept maps in the teaching of Medical Microbiology

PAN Hong-Mei¹ SHI Lin-Xi² LI Bing-Xue² XUAN Qun^{2*}

(1. School of Public Health, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650500, China)

(2. School of Basic Medicine, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650500, China)

Abstract: The effect of electronic concept maps on promoting the teaching of Medical Microbiology was investigated. The students were divided into two groups, test and control groups. The test group was required to accomplish the electronic concept maps and questionnaire, then

基金项目: 云南省教科十二五规划 2011 年度立项课题项目(No. GY11050); 昆明医学院 2011 年校级教研教改项目(No. 2011JY48)

*通讯作者: Tel: 86-871-65922857; 信箱: xuanqun650033@163.com

收稿日期: 2013-01-29; 接受日期: 2013-04-24

took the same closed-book exam with the control group. The students' test scores were analyzed by SPSS (statistical package for the social sciences) and the completed questionnaire were discussed and evaluated. In the course of the study, teachers made the scaffolds of the concept maps and the students in the test group completed the mappings on them, and the teacher gave feedbacks afterwards. Significant difference in the total scores and the scores of term explanation was found between two groups. The results of the questionnaire showed that most of the test group students thought that the electronic concept maps were helpful to promote their understanding and memory. Concept maps reveal the thinking process of human brain, and show the divergent thought. Therefore, concept maps can improve the understanding and the scores in Medical Microbiology studies and are a powerful assistant in Medicine teaching.

Keywords: Electronic concept maps, Study strategies, Medical Microbiology, Teaching

面对病人, 临床医生必须把理论与实践紧密联系起来, 才能确诊; 并且在治疗过程中, 需要根据具体情况实时调整, 才能实现个性化治疗。随着医学事业向前发展, 医学教育已进入第三代——基于卫生体系的改革, 倡导培养有综合分析能力和创造性思维的高水平医学人才。医学生们必须学会把知识技能与灵活性、创造性和积极参与性相结合, 才能在毕业后胜任医务工作。因此对高等教育而言, 打破常规引入新的教学策略尤为重要。教学策略, 如作图、记忆术、图表等, 是教师帮助学生积极获取信息的思维工具。概念图教学法属于作图法, 是一种培养批判性思维的教学策略, 这一学习技术有利于开发使用者智力, 提高学生的学习能力^[1]。当然, 只有学生自愿使用概念图和思维导图, 学习策略才能发挥有效作用^[2]。

概念图是用来组织和表征知识的工具。它将概念置于圆圈之中, 用线连接概念和命题, 标明两个概念之间的关系。它包括节点、连线、层级和命题 4 个要素, 通过视觉再现知识结构、外化概念, 是一种表示概念之间关系的空间网络结构图。概念图和思维导图反映了人类思考的过程, 是一种沟通内心世界与外部世界的工具。绘制形

象化概念图, 促使使用者深入思考, 促进神经网络发展, 提高大脑认知能力, 在已有知识结构上添加新信息^[3]。使用者通过可视化重排, 灵活应用基础知识, 实现有条理地知识迁移^[4]。

在小班讨论式教学中, 概念图教学法发挥其灵活、互动的特点, 取得了很好的教学效果^[5]。然而, 在大班讲授式教学中, 主要由教师画出概念图, 学生充当观众, 很少参与构建新知识的过程。由于目前我国高校师生比悬殊的现状暂时无法改变, 完全照搬国外概念图课堂教学模式是行不通的。如何在现有条件下应用新的教学法, 培养合格的医学人才成为亟待研究的问题。随着多种电子概念图软件被开发并投放市场, 概念图的作图方式有了更多的选择。电子软件可自动调节概念的位置和结构, 制图者只需考虑概念图的内容, 不必担心图形的形式和清晰程度。而且, 电子概念图可以通过计算机网络传递学生作业, 方便教师批改学生上交的作业, 促进师生交流。我们通过课堂教会学生制作电子概念图, 课后布置练习题, 教师反馈批改意见的方式, 帮助学生养成用概念图进行思考的习惯。经过 4 个多月的实践, 根据学生调查表及考试成绩分析医学生学习能力的变化。

1 方法

1.1 研究设计与对象

1.1.1 研究设计: 本研究采取教师利用免费软件 FreeMind 制作概念图脚手架, 上传到学校网络教学平台, 并在第一堂课教会学生制作电子概念图的方法。根据教学大纲要求, 每周布置实验组学生课后自行下载, 完成补全概念图作业。对照组学生按传统教学法进行教学。学生上交作业后, 教师批改并及时反馈, 4 个月后进行评价。研究开始前分析已学课程构成的智育成绩。

1.1.2 两次研究: 第一次: 2010 年 9 月-2011 年 1 月, 研究对象为三本临床医学专业 2 年级本科生, 由学校随机分为若干教学班。所有学生均经全国高等学校统一招生考试入学, 年龄(20 ± 1)岁。大二上学期学习医学微生物学, 从同一教师教学的若干平行教学班中随机选取一个班作为实验组,

其他班作为对照组。

第二次: 2011 年 2 月-7 月, 研究对象为二本医学专业 2 年级本科生, 其他信息同上。大二下学期学习医学微生物学, 从同一教师教学的 2 个教学班中随机选取一个班作为实验组, 另外一个班作为对照组。

1.2 评价方案

期末闭卷考试按百分制流水作业方式阅卷。问卷调查表采取分析判断法得出结论。

1.3 数据分析

采用 SPSS 12.0 软件进行数据分析。实验组与对照组结果比较用 t 检验分析。

2 结果与讨论

2.1 概念图应用实例^[6-7]

以葡萄球菌属为例, 如图 1-3 所示。

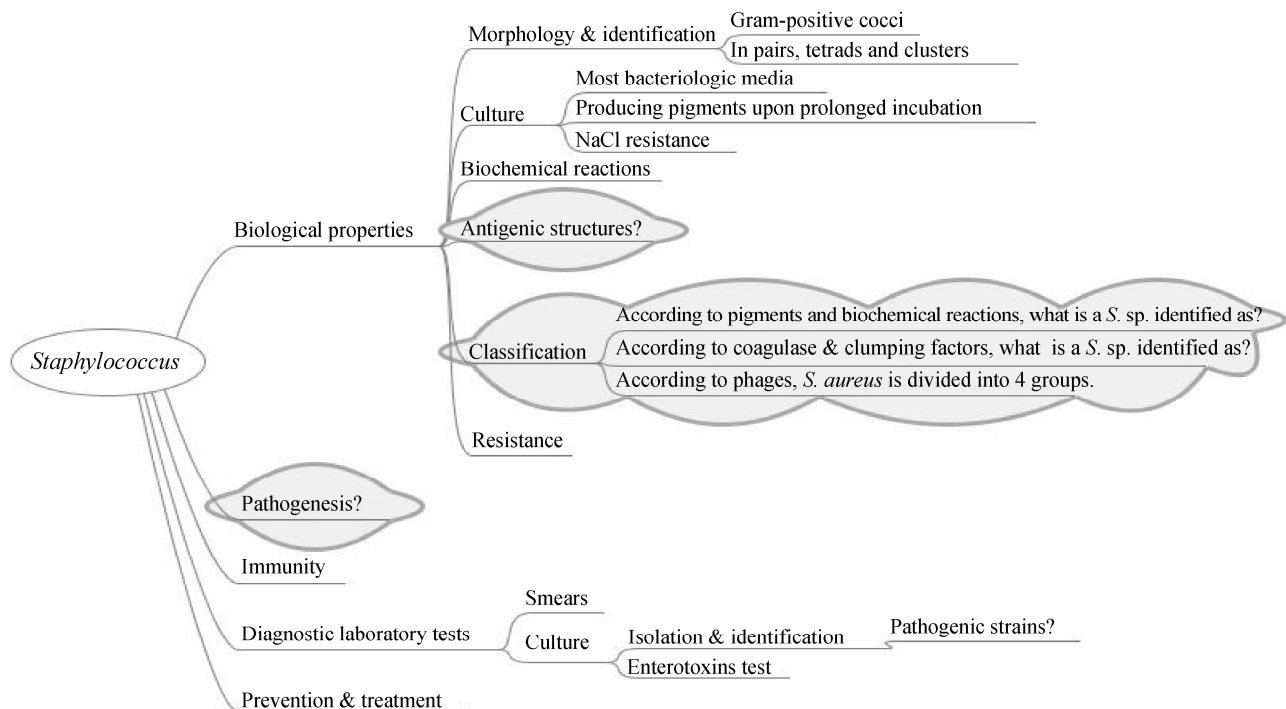


图 1 教师制作的概念图脚手架
Fig. 1 Scaffold of a concept map made by teachers

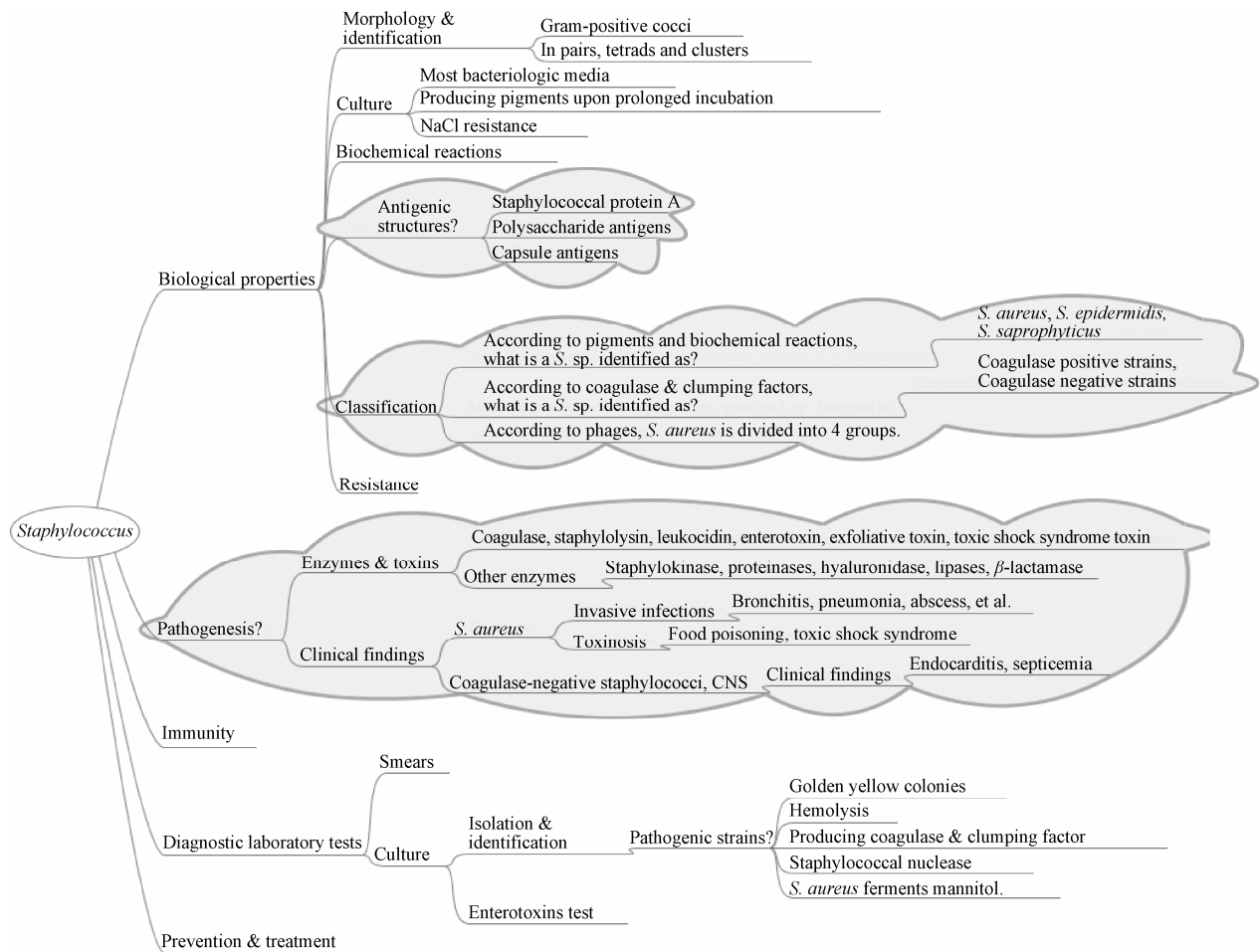


图2 学生第一次上交的作业
Fig. 2 Student's first assignment

虽然已有研究证明小组合作概念图可激发大脑风暴,并通过同伴讨论更正错误,是当之无愧的优良学习方法,但是由于每个人的时间、精力有限,由教师构建概念图脚手架,学生充实细节亦是一种事半功倍的好办法。特别在初学阶段,学生不熟悉概念图软件,花费过多时间可能会削弱部分学生的学习热情。而脚手架不但图示了知识点的基本联系,还减少了学生的工作量。而且,学生上交作业后,及时获得教师反馈意见。这一方面协助教师了解学生的学习状态,把握学生的误区,及时更正学生的错误并根据教学班的具体情况调整教学进度和教学侧重点,实现因材施教;

另一方面学生经过努力即可看到自己的点滴进步将激发他们主动学习,最终达到“教为不教”的教学目标。

2.2 研究前后实验组与对照组学习成绩测量数据比较

两次研究开始时,相应实验组与对照组的智育成绩比较均无显著性差异($P>0.05$),故可认为每次研究两组学生在实验开始时,学习能力无显著差异。

由表1和表2可知,两次研究的实验组与对照组医学微生物学期末成绩相比,均具有显著性差异($P<0.05$)。故可认为经过概念图和思维导图

训练, 实验组学生的学习成绩明显提高。提示概念图和思维导图有助于提高学生成绩。通过对两组学生试卷分析发现, 名词解释、单选、填空和问答题 4 种类型的试题中, 三本学生的名词解释

题得分具有显著性差异(实验组和对照组分别为 10.40 ± 3.07 和 8.60 ± 4.36 , $P=0.026 < 0.05$, 其他题型无显著性差异 $P > 0.05$)。提示实验组学生对概念理解性的记忆优于对照组, 概念图有助于提高三

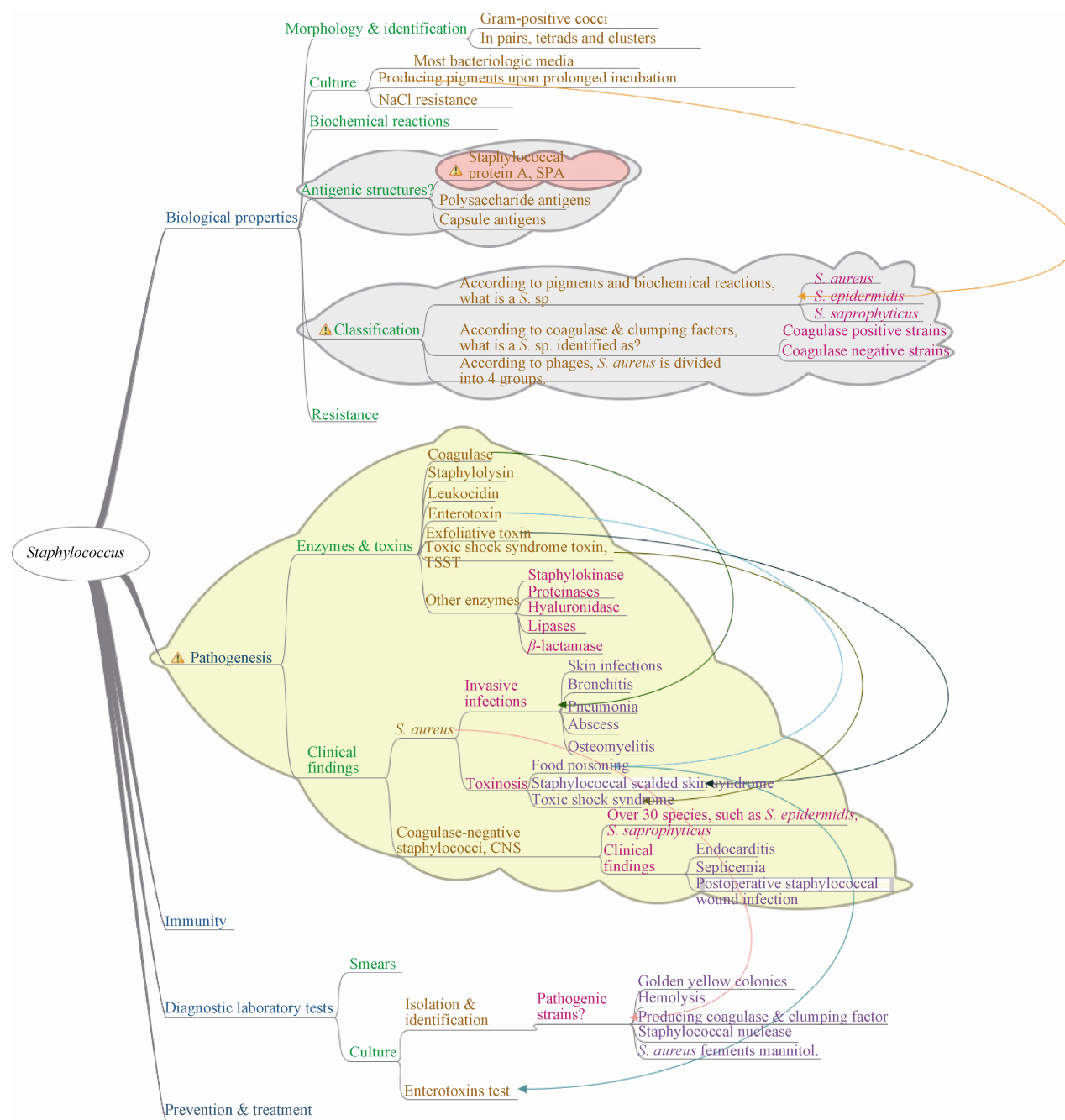


图3 教师的反馈意见

Fig. 3 Teachers' feedback

注: 教师修改部分用“!”标明。

Note: Modifications from teachers are marked with “!”.

表 1 第一次研究后, 实验组、对照组医学微生物学期末考试成绩比较

Table 1 Comparison of the final exam scores of Medical Microbiology between two group for the first study

| 组别 Group | 人数 Number | 成绩 Score ($\bar{x}\pm s$) | P 值 P value |
|----------------------|--------------|--------------------------------|----------------|
| 实验组 Test group | 20 | 67.20 \pm 13.17 | 0.02 |
| 对照组 Control group | 145 | 58.50 \pm 15.75 | |

表 2 第二次研究后, 实验组、对照组医学微生物学期末考试成绩比较

Table 2 Comparison of the final exam scores of Medical Microbiology between two group for the second study

| 组别 Group | 人数 Number | 成绩 Score ($\bar{x}\pm s$) | P 值 P value |
|----------------------|--------------|--------------------------------|----------------|
| 实验组 Test group | 48 | 75.80 \pm 10.69 | 0.003 |
| 对照组 Control group | 48 | 68.80 \pm 11.25 | |

本学生的理解记忆能力。二本学生中, 出现明显差异的是名词解释和问答题。其中, 名词解释题实验组和对照组分别为 15.10 \pm 1.94 和 13.30 \pm 3.82, $P=0.003<0.05$; 问答题实验组和对照组分别为 20.50 \pm 4.59 和 17.40 \pm 4.35, $P=0.001<0.05$ 。改善学生的理解能力是概念图的优势之一, 概念图是一种把内在思想外化的手段。它允许学习者以可见的方式外化思考过程。学习者提取关键信息, 把概念置于节点上, 用连线关联概念, 并把他们以结构层次的方式展现出来。三本学生的学习能力和主动性不如二本的同龄者, 需要用更长的练习时间, 才能适应这一学习策略。统计结果说明, 不同层次的学习者经过训练都能在自己原有水平上得到提高。然而, 由于课程设置限制, 我们承担的《医学免疫学》和《医学微生物学》只有 79 个理论学时, 整个教学历程只有 1 个学期。因此, 用概念图进行实验只能持续 4-5 个月, 时间

较短, 它的优势还未完全显现出来, 虽然实验组学生的理解记忆力优于对照组, 但三本学生的综合分析判断能力还需要一段时间才能明显提高。国外已有研究证明, 长期应用概念图将取得日益明显的教学效果。1971-1972 年间, Novak 对小学 1、2 年级学生进行研究, 并跟踪调查 12 年, 发现概念图教学组的成绩远远超过非概念图教学组, 而且进入中学后, 其差别更为明显^[8]。迄今为止, 医学教育领域尚缺乏有关概念图或思维导图的纵向实证研究^[9]。下一步, 借助学校网络教学平台, 在高教研究所进一步支持下, 我们打算在这方面做一些工作。同时, 本研究对象有待加强对专业术语的记忆。部分单选和填空题考察专业术语的记忆能力, 如果学生未很好的记忆专业术语, 而是按自己的理解去做题, 用意思相近的词语代替, 显然是不准确的, 不能得分。在后续的实验, 研究者准备把更多的专业术语放置于概念图的节点上, 帮助学生记忆它们。

总之, 概念图这种新颖的学习工具吸引实验组学生主动使用它, 增强了课后学习的自觉性。学生们认为做电子概念图很有趣, 学习不再成为负担, 而变为享受快乐的过程, 学生的学习效果明显提高。

2.3 问卷调查结果

发放问卷 22 份, 收回 19 份, 回收率 86.4%。

问题一: 你认为, 概念图从哪些方面促进《医学微生物学》的学习?

实验组 84.2%的学生认为概念图有助于提炼课堂教学重点, 老师讲过的内容一目了然, 方便复习, 构建知识框架, 掌握学习方法。容易把知识点进行连接。容易入手, 使思路更清晰并且扩展思维。

《医学微生物学》知识点多, 逻辑关系不够明显。学生们反映, 学习时需要记忆的内容多, 关联度差, 记忆时容易混淆, 容易遗忘; 分析综

合性问题时不能准确筛选和提取信息,学习效果不好。概念图展现了学科知识框架。学生们不但能掌握关键概念,还加深了概念间相互关系的理解。在回忆原有知识基础上,顺应思维发展过程,形成新的知识结构。通过反复使用概念图,巩固学生对各知识点相互关系的印象,掌握知识的精髓。增强知识迁移能力以提升分析综合能力,培养批判性思维,逐渐形成创造性思维。

问题二:你认为概念图有哪些不足?

有学生说,章节重点内容过多时,图示显得复杂,不能突出细节内容。应该在知识细节方面多下点功夫,最好涵盖每一个知识点。虽然显得有点繁琐,但可以提高复习效果。电子概念图有点单调,不够生动形象,界面美观度不足,且打印出来的字体太小。由于不熟悉这种学习工具,也许会不容易接受,需要一段时间适应。浪费版面,不能列出全部内容。不太会使用,希望关于这种学习工具的教学能成为一门正式课程,由老师教导如何使用它。没有计算机的学生不方便使用电子概念图和思维导图。

概念图概括性强的优点也是它的缺点。由于节点上的概念都是关键词,高度概括,却缺乏详细描述。这需要利用电子概念图超链接功能与解释详细知识点的其它文件链接。由于学生初次接触电子概念图,不会用其超链接功能进行细节知识点学习,操作能力有待提高。

我们使用的FreeMind是一款免费软件,具有简明扼要、条理清晰的特点。但是,功能、图形模式较少,色彩也不够丰富,对使用者的吸引力远不如商业软件。学生刚开始学用概念图解决新课程的问题,无论作图技巧还是《医学微生物学》的知识积累均处于初级阶段,多做练习、加强互动、使用超链接关联知识点,帮助学生尽快形成流畅的知识网,内化知识。当学生体会到概念图学习法的优点,他们将主动学习,并极大地提高

记忆力和理解力。

为节约纸张,学生只需打印高度概括的高层次概念图。说明、解释详细知识点的次级概念图可贮存为电子文件,在计算机上使用即可。考虑到学生们操作计算机水平的差异,我们把相关软件和使用说明文件一起拷贝给学生并告诉他们怎样使用,但仍有个别学生不注意听讲以至不会使用软件。

在我校,来自贫困家庭的学生较多,贫困面大,贫困程度高。大约有 1/3 本科生没有个人计算机,但是他们大多学习刻苦。因此,我们教他们用纸和笔制作手工概念图或到图书馆使用学校提供的免费计算机。通过师生共同努力,同样起到了促进学习的作用。

问题三:你在初次使用概念图时,遇到什么问题?

学生反映,不习惯把思维过程用结构式图画展示出来。不会区分知识层次。不熟悉软件,打字速度慢,工作效率低。看不懂。

作为一种正在兴起的学习工具,学生们有一个适应过程。大多数中国学生习惯于文字叙述的线性笔记和思维方式。长期的教育模式使他们更喜欢教师给予,他们接受的学习方式,他们不愿参与新知识的构建过程。有的学生认为,画概念图是教师的工作,他们只需使用现成的概念图就完成任务了。概念作图很容易掌握,只要教师解释了它的 4 个要素,每个人都能很快应用结构化思维。但是要改变被动学习的观念则需要长期训练。对于打字速度慢,工作效率低的问题,通过粘贴、复制老师制作的电子基本概念图片段,学生们可以迅速生成自己的草图;也可选用计算机手写输入设备。而且,当学生们认识到概念图有用并能产生成效时,他们会自愿采用这种学习模式。所以,激发他们的主观能动性是发挥概念图作用的关键。

问题四: 概念图给你的第一印象是什么?

绝大多数实验组成员认为有趣, 值得深入了解。他们认为, 提炼重点, 让所学的知识点一目了然, 方便记忆。觉得很好奇, 想去尝试; 觉得概念图有点抽象; 很新颖, 功能很多, 很有用; 觉得它打破常规, 增强知识的连贯性; 觉得它似乎有点复杂, 但真正接触并使用后, 就很喜欢了; 觉得它简洁, 重点、难点很清晰, 结构分层次, 有条理。个别学生觉得它麻烦, 不愿使用。

好奇心是人类最好的老师。概念图激发了大多数学生的兴趣, 这是一个好的开始。随着计算机技术日新月异的发展, 当代年轻人特别是大学生被电子技术深深吸引, 有的甚至沉溺于网络聊天、网络游戏。如果能用电子概念图吸引他们的注意力, 引导他们在制作概念图的过程中获得快乐, 也许可以改变中国传统的学习观念, 把枯燥乏味的被迫学习转变为享受快乐的主动参与。

3 结论

苹果公司前总裁乔布斯曾说: “求知若虚, 虚心若愚”。进入 21 世纪, 终生教育的理念已日渐深入人心。为了培养学生自我学习的兴趣和素质, 大学教育必须担负起教会学生如何自主学习、愉快学习、快速记忆和进行头脑风暴, 形成较强分析判断能力的责任。概念图能够反映大脑的思维过程, 利用网络图中的概念、连线、命题、层次等, 体现并强化思维发散性和扩展性。通过电子概念图训练, 帮助医学生记住大量信息, 促进有意义学习, 也方便教师提供反馈意见, 提高了实验组学生们的《医学微生物学》成绩, 概念图是医学教学的有力助手。同时, 概念图训练能提高不同层次医学生的学习成绩。对于能力较弱的学生, 可提高他们的理解记忆能力; 对于理解力较强的学生, 可提高他们综合分析能力。由于每位使用者都能从中受益, 这有利于鼓励所有学习者

自主学习, 养成终生学习的习惯。但是部分学生没有计算机, 只能制作手工概念图并且无法使用老师提供的电子概念图。这一方面阻碍师生课后交流; 另一方面增大学生的作图工作量, 也许会降低少数学生使用概念图的积极性。另外, 在医学教育方面, 国内外均缺乏长期应用概念图和思维导图的实证研究。关于这些问题, 有待进一步探讨。

致谢: 我们感谢北京大学医学部基础医学院葛青教授帮助修改英文摘要。

参考文献

- [1] Khan BA, Ali F, Vazir N, et al. Students' perceptions of clinical teaching and learning strategies: a Pakistani perspective[J]. *Nurse Education Today*, 2011, 32: 85-90. doi:10.1016/j.nedt.2011.01.016
- [2] Farrand P, Hussain F, Hennessy E. The efficacy of the 'mind map' study technique[J]. *Medical Education*, 2002, 36: 426-431.
- [3] 东尼·博赞. 思维导图-大脑使用说明书[M]. 北京: 外语教学与研究出版社, 2005, 4.
- [4] 申玲玲, 罗立群. 思维地图及其在美国的应用[J]. *上海教育科研*, 2008, 1: 58-61.
- [5] Daley BJ, Torre DM. Concept maps in medical education: an analytical literature review[J]. *Medical Education*, 2010, 44: 440-448.
- [6] 郭晓奎. 病原生物学纲要[M]. 第2版. 北京: 科学出版社, 2008, 2: 30-31.
- [7] Brooks GF, Carroll KC, Morse SA, et al. *Medical Microbiology* [M]. 25th Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2010: 185-193.
- [8] Novak JD. Results and implications of a 12-year longitudinal study of science concept learning[J]. *Research in Science Education*, 2005, 35: 23-40.
- [9] D'Antoni AV, Zipp GP, Olson VG, et al. Does the mind map learning strategy facilitate information retrieval and critical thinking in medical students?[J]. *BMC Medical Education*, 2010, 10: 1-11.